

FYS-1100 Insinöörifysiikka II

3. välikoe, 24.8.2007 (koeaika 3 tuntia)

1. Avaruusasema kulkee suoraan maata kohti vauhdilla $0.50c$. a) Maasta lähetetään radiosignaali (vauhti c) kohti avaruusasemaa. Minkä tuloksen avaruusasemalla olija saa mitatessaan tulevan radiosignaalin etenemisvauhtia? b) Avaruusasemalta laukaistaan luotain kohti maata vauhdilla $0.70c$ avaruusaseman suhteen. Laske luotaimen vauhti maan suhteen.

2. Elektronien kineettinen energia on 188 eV . Niitä osuu kohtisuoraan kiteen pintaan. Diffraktoituneiden elektronien kertaluvun $n = 2$ intensiteettinaksimi on kulmassa 60.6° pinnan normaalin suhteen. Laske vierekkäisten atomien välimatka pinnassa.

3. Hiukkanen on yksiulotteisessa laatikossa kvanttineella tilalla, jonka kvanttiluku on 2. Laatikon vasen reuna on kohdassa $x = 0$ ja oikea reuna kohdassa $x = L$. Laatikon sisällä hiukkasen potentiaalienergia on nolla ja ulkopuolella ääretön. a) Piirrä tilan aaltofunktio. b) Mitä voit sanoa hiukkasen löytymistodennäköisyydestä kohdan $x = L/2$, c) kohdan $x = L/4$ ja d) kohdan $x = 3L/4$ tienoilla?

4. Vetyatomin elektroni on tilassa, jonka määrittävät kvanttiluvut $n = 4$, $l = 2$, $m_l = -1$, $m_s = -\frac{1}{2}$. Eräiden fysikaalisten suureiden arvot määräytyvät kvanttilukujen perusteella. Laske suureiden lukuarvot ja selitä lyhyesti suureiden fysikaalinen merkitys.

Planckin vakio	$6.6260755 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
elektronin massa	$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
alkeisvaraus	$1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
valon nopeus tyhjiössä	$2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
tyhjiön permittiivisyys	$\epsilon_0 = 8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
tyhjiön permeabiliteetti	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$

Kaavoja kääntöpuolella!

